Version 2.0

Istruzioni d’uso

GANN

HYDROMETTE BL
COMPACT RH-T
RH-T *flex*

IT

GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH
70839 GERLINGEN SCHILLERSTRASSE 63 INTERNET: http://www.gann.de
Verkauf National: TELEFON 07156-4907-0 TELEFAX 07156-4907-40 EMAIL verkauf@gann.de
Verkauf International TELEFON +49 7156-4907-0 TELEFAX +49 7156-4907-48 EMAIL sales@gann.de

Indice

0.1 Dichiarazione di pubblicazione 4
0.2 Indicazioni generali 5
0.3 Direttiva WEEE 2002/96/CE della legge per il settore elettrico ed'elettronico 6

1 Introduzione 7
1.1 Descrizione 7
1.2 Configurazione dell'apparecchio e disposizione dei tasti 8
1.3 Simboli del display 9

2 Funzioni basilari 10
2.1 Accendere l'apparecchio / modo pronto all'uso 10
2.2 Indicazione nel modo di misura 11
2.3 Menù d'impostazione 12
2.3.1 Menù di misura (menù principale) 12
2.3.2 Modo di misura - Menù selezione (Menù anulare) 13
2.3.3 Indicazione del valore massimo 16
2.3.4 Indicazione del valore minimo 17
2.3.5 Menù memoria 18
2.4 Altre funzioni 19
2.4.1 Spegnimento automatico 19
2.4.2 Sorveglianza batteria 19

3 Specifiche 20
3.1 Dati tecnici 20
3.2 Condizioni ambientali non ammissibili 20
3.3 Campi di misura 21

4 Indicazioni sull'applicazione 24

4.1 Misura dell'umidità dell'aria 24

4.1.1 Umidità assoluta 24
4.1.2 Umidità di saturazione 24
4.1.3 Umidità relativa dell'aria 25
4.1.4 Attività acqua (AW) 25
4.1.5 Temperatura a bulbo umido 26
4.1.6 Entalpia (capacità di scambio termico) 28

4.2 Misura della temperature

4.2.1 Temperatura del punto di rugiada 29
4.2.2 Temperatura del punto di rugiada in base alla temperatura e all'umidità relativa dell'aria per il calcolo della condensa 31

4.3 Maneggiamento (uso) dell'Hydromette 31
4.4 Isotermici d'assorbimento 32

4.4.1 Materiali da edilizia / Materiali isolanti (coibenti) 35
4.4.2 Legno 40

5 Appendice 42

5.1 Tabella dei materiali dell'Hydromette 42
5.2 Richiami sulla bibliografia 43
5.3 Osservazioni conclusive generali 43

Istruzioni d'uso grafiche abbreviate nella parte centrale pag. 22/23

0.1 Dichiarazione di pubblicazione

Questa pubblicazione sostituisce tutte le versioni precedenti. Senza il permesso scritto della ditta Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH, la stessa non può essere riprodotta o elaborata con sistemi elettronici, in nessuna forma, nonché non può essere duplicata o diffusa. Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche e documentali. Tutti i diritti riservati. Questo documento è stato elaborato con la dovuta cura, tuttavia la Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH non si assume alcun genere di responsabilità per errori od omissioni.

GANN Mess- u. Regeltechnik GmbH, Gerlingen, 07.11.2014

0.2 Indicazioni generali

Questo misuratore soddisfa i requisiti delle vigenti direttive europee e nazionali (2004/108/CE) e le norme (EN61010). Le rispettive dichiarazioni e documentazioni sono custodite presso il costruttore. Al fine di garantire un perfetto funzionamento del misuratore, nonché una sicurezza d'esercizio, è richiesta l'attenta lettura di questo manuale da parte dell'utente. L'apparecchio può essere usato solamente nelle condizioni climatiche indicate. Queste condizioni sono riportate al capitolo 3.1 nei " Dati tecnici" . Quest'apparecchio può essere utilizzato solamente nelle condizioni e per gli scopi, per i quali è stato costruito. Nel caso di modifiche o conversioni dell'apparecchio, non se ne garantisce più la sicurezza d'esercizio e la funzionalità. La Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH non si assume alcuna responsabilità per danni da ciò risultanti. Il rischio viene esclusivamente assunto dall'utente.

- Le note e le tabelle contenute in queste istruzioni d'uso sulle relazioni d'umidità ammissibili o usuali che si riscontrano in pratica, come pure le definizioni dei termini, sono state attinte da bibliografia specializzata. Il costruttore non può dare alcuna garanzia sulla loro correttezza. Le conclusioni tratte dagli esiti delle misure sono da considerare orientative per l'utente, il quale ne farà uso a seconda delle condizioni ed esigenze del caso, nonché in base alle proprie conoscenze acquisite nella sua attività professionale.

- L'apparecchio si può utilizzare in ambienti domestici e commerciali, giacché il suo livello d'emissione di disturbi (EMC) rientra nella severa classe limite B

- L'apparecchio non può essere utilizzato nelle immediate vicinanze di apparecchi elettromedicali (stimolatori cardiaci ovvero pacemaker, etc.)

- L'apparecchio può essere utilizzato solamente nel modo e per lo scopo descritto in questo manuale.

- L'apparecchio e gli accessori non vanno tenuti a portata di mano di bambini.

La Gann Mess- u. Regeltechnik GmbH non si assume alcun genere di responsabilità per danni dovuti alla non osservanza di queste istruzioni d'uso oppure per mancata cura durante il trasporto, l'immagazzinamento o l'esercizio dell'apparecchio, anche se ciò non dovesse essere espressamente indicato nelle istruzioni d'uso stesse.

0.3 Direttiva WEEE 2002/96/CE della legge per il settore elettrico ed'elettronico

Lo smaltimento dell'imballo, della batteria e dell'apparecchio deve avvenire in un centro di riciclaggio in base alle prescrizioni di legge.

La costruzione dell'apparecchio è avvenuta successivamente all'01.05.2010

1 Introduzione

1.1 Descrizione

L' Hydromette BL Compact RH T è un preciso termoigrometro per misurare rapidamente la temperatura e l'umidità relativa dell'aria. Attraverso isotermici d'assorbimento, programmati fissi, si possono determinare le percentuali in peso o in massa per diversi materiali edili e coibenti, come pure per legno duro o tenero. Grazie al sottile stelo sonda (Ø 5,5 mm), lo stesso è particolarmente adatto per analisi dell'umidità, nelle perizie o nelle stime dei danni, nonché per controllare la deumidificazione nel campo edilizio e per il controllo di "pronto alla posa" di rivestimenti su pavimenti o su pareti.
Ulteriori caratteristiche sono l'utilizzo con una sola mano, le sonde di misura integrate, come pure un indicatore LCD a 3 righe per visualizzare contemporaneamente l'umidità dell'aria, la temperatura di questa e il punto di rugiada.

Il modello **Hydromette BL Compact RH-T flex** T dispone di un tubo sonda flessibile (Ø 6,5 mm a "collo di cigno"), che lo rende particolarmente adatto anche per misure in punti difficilmente accessibili.

1.2 Configurazione dell'apparecchio e disposizione dei tasti

Tubo sonda con sensore

Display

Tasto “Su”

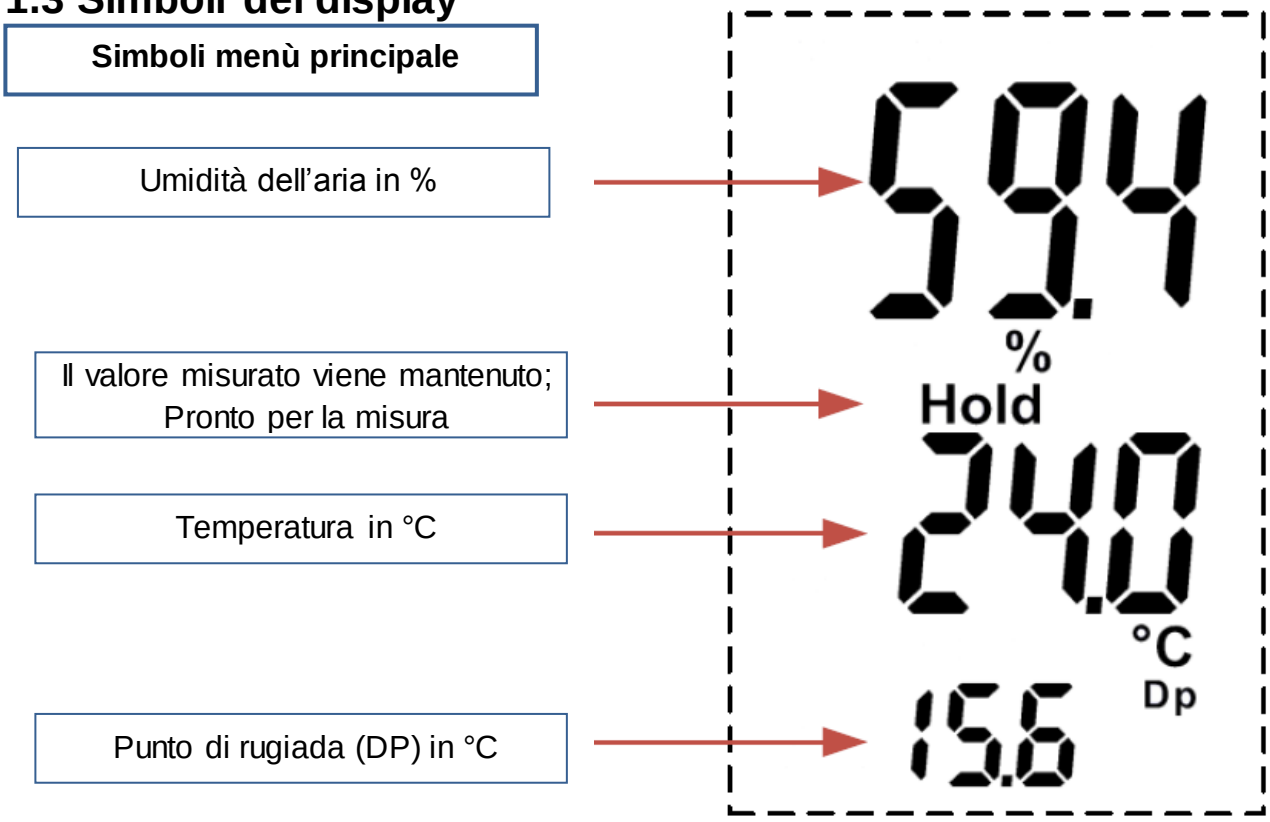
Tasto ON / OFF

Tasto “MISURA”

Tasto “Giù”

1.3 Simboli del display

Simboli menù principale



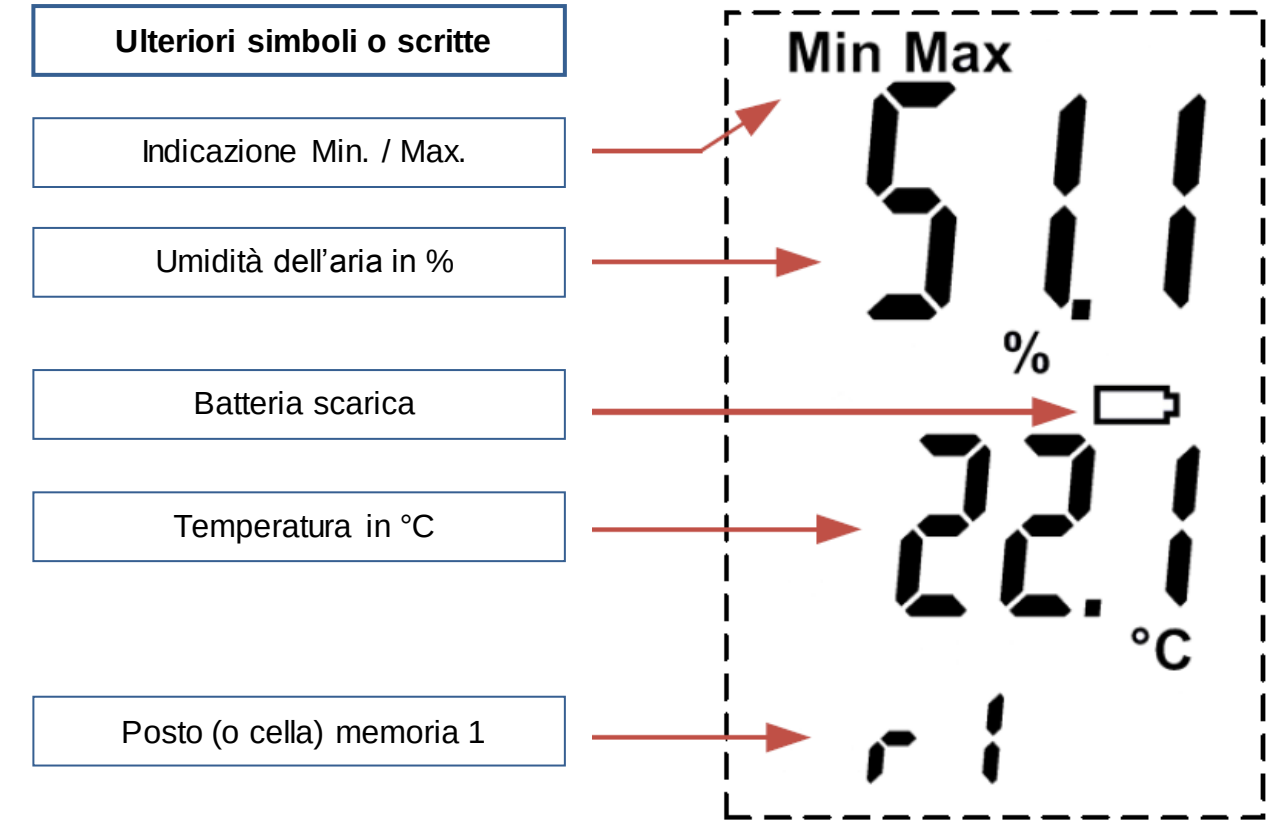
Umidità dell'aria in %

Il valore misurato viene mantenuto; Pronto per la misura

Temperatura in °C

Punto di rugiada (DP) in °C

Ulteriori simboli o scritte



Indicazione Min. / Max.

Umidità dell'aria in %

Batteria scarica

Temperatura in °C

Posto (o cella) memoria 1

2 Funzioni basilari

2.1 Accendere l'apparecchio / modo pronto all'uso

L'apparecchio s'accende premendo il tasto **„ON“** ovvero ⏻ **.**
Dopo la fase di start, appare direttamente il menù principale nel modo di misura **„rh“** (vedere anche capitolo 2.3.2)

Ultimo valore misurato in %

Scritta „Hold“

Ultima temperatura misurata, in °C

Punto di rugiada (Dp) calcolato, in °C

Fig. 2-1:
Modo di misura/ Menù principale

In questo menù, premendo il tasto **„M“** si può avviare una nuova misura. Vedere a tale proposito anche il capitolo 2.2

2.2 Indicazione nel modo di misura

Valore misurato in %

La scritta „Hold“ indica che l’apparecchio è pronto all’esercizio

Temperatura misurata, in °C

Punto di rugiada (Dp) calcolato, in °C

Fig. 2-2:
Modo di misura

Premendo il tasto **“M”** s’avvia un ciclo di misura.

Durante la misura il simbolo % lampeggia e i valori si adeguano al clima ambientale. Rilasciando il tasto **“M”**, il simbolo % appare in modo permanente e ricompare anche la scritta "**Hold**".

L’apparecchio si trova ora nel modo di “pronto all’esercizio”.

Per avviare una nuova misura ripremere il tasto **“M”**

Ca. 40 secondi dopo che il tasto di misura è stato rilasciato, l’apparecchio si spegne automaticamente per preservare la batteria. Se si riaccende l’apparecchio, sul display appare l’ultimo valore misurato.

2.3 Menù d'impostazione

Premendo ripetutamente i tasti "**Su**" / "**Giù**" si possono far scorrere uno dopo l'altro i seguenti punti del menu d'impostazione

1. **Menù di "misura"** *(menù di pronto all'esercizio):* si può qui eseguire il ciclo di misura
2. **Impostazione modo di misura:** qui si può definire il modo di misura
3. **Indicazione valore massimo:** qui viene visualizzato il valore massimo misurato (capitolo 2.3.3)
4. **Indicazione valore minimo:** qui viene visualizzato il valore minimo misurato (capitolo 2.3.4)
5. **Menù memoria:** qui si possono richiamare gli ultimi 5 valori misurati (capitolo 2.3.5)

2.3.1 Menù di misura (menù principale)

Qui è visualizzato assieme alla scritta "**Hold**" l'ultimo valore misurato.

Per avviare una nuova misura in questo menù, si preme il tasto "**M**".

Durante la misura la scritta "**Hold**" scompare dal display. Dopo che si è rilasciato il tasto **"M"**, il valore misurato viene memorizzato. La scritta "**Hold**" ricompare.

Se il valore misurato è maggiore del precedente valore massimo, sul display lampeggia la scritta "**Max**". Per memorizzare il nuovo valore si preme *brevemente* il tasto "**M**". Se non s'intende memorizzare il valore, premere *a lungo* il tasto "**M**". Si può avviare una nuova misura senza alterare i valori massimi precedenti.

2.3.2 Modo di misura - Menù selezione (Menù anulare).

In questo menù si possono impostare i diversi modi del BL Compact RH-T.

Premendo brevemente il tasto M si seleziona il modo attivo attuale. A tale proposito il modo selezionato inizia a lampeggiare. Con i tasti „Su“ und „Giù“ ci si può ora portare su un altro modo, e si conferma la selezione premendo brevemente il tasto M.

Il BL Compact RH-T prevede 7 diversi modi di misura, che appaiono con la seguente sequenza:

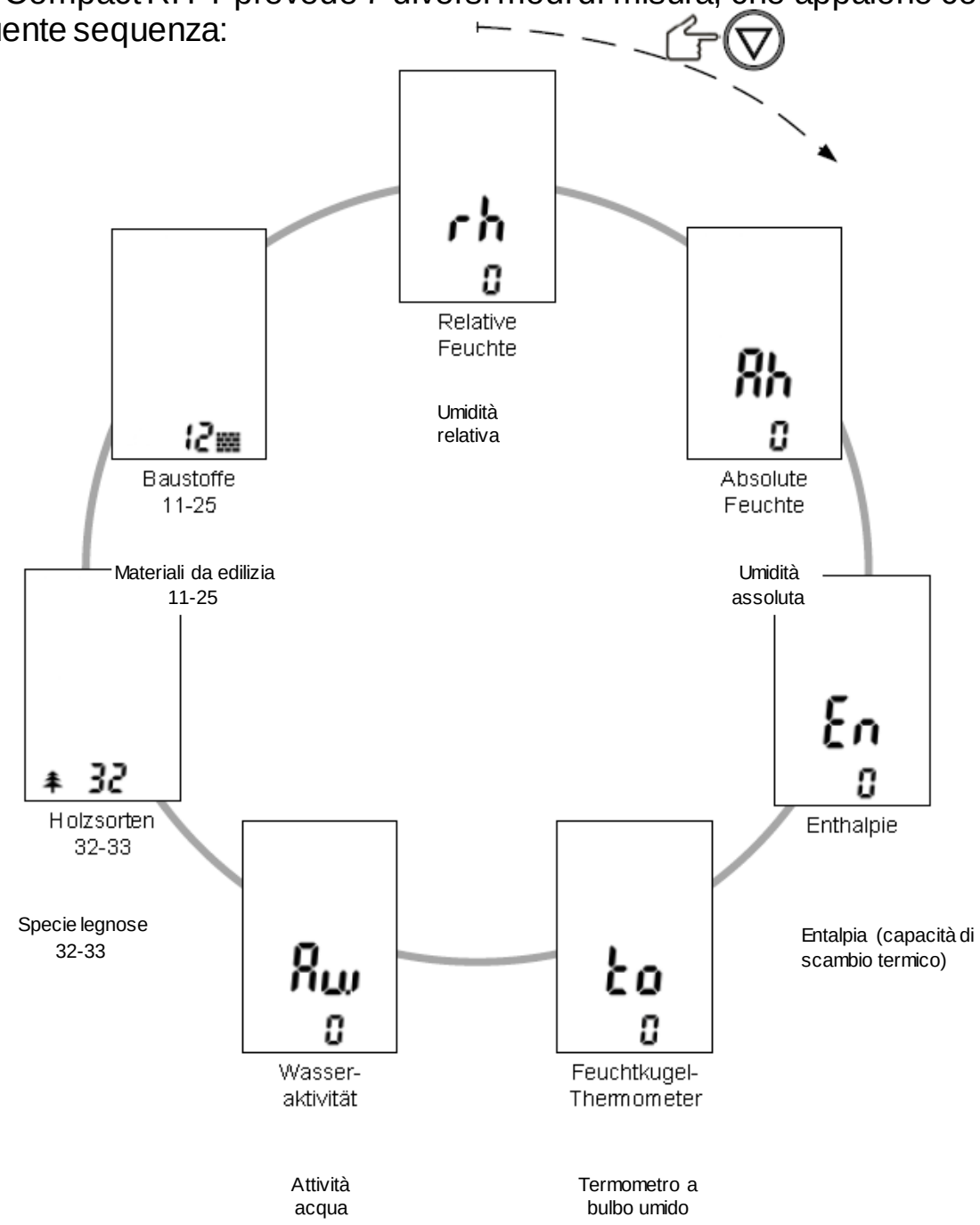


Fig. 2-3: Menù di selezione del modo di misura

Il modo selezionato varia la rappresentazione del menù di misura; a seconda del modo viene mostrata la rispettiva grandezza fisica (unità di misura).

Modo di misura „rh“ (umidità relativa):
vengono indicati *l'umidità relativa (in %)*, la *temperatura (in °C)* e il *punto di rugiada (in °C)*

Modo di misura „Ah“ (umidità assoluta):
vengono indicate sia *l'umidità relativa (in %)*, che *l'umidità assoluta (in g/m³, ovvero grammi d'acqua in 1m³ d'aria)*

Modo di misura „En“ (entalpia):
vengono indicate *l'umidità relativa (in %)* e *l'entalpia (in kJ/k)*

Modo di misura „to“ (termometro a bulbo umido):
vengono indicate la *temperatura (in °C)* e la *temperatura a bulbo umido(in °C)*

Modo di misura „Aw“ (attività acqua):
vengono indicate la *temperatura (in °C)* come pure *l'attività acqua (senza l'unità di misura)*

Modo di misura „Legno“:
vengono indicati *l'umidità del legno (in %)*, la *temperatura (in °C)* come pure la *specie legnosa selezionata*

Indicazioni sulle specie legnose al capitolo 5.1

Modo di misura „Materiale da edilizia“:
vengono indicati *l'umidità del materiale (in % del peso)*, la *temperatura (in °C)* e il genere di materiale da edilizia *selezionato*

Indicazioni sui generi di materiale da edilizia
al capitolo 5.1

Indicazioni e spiegazioni sui singoli modi di misura sono desumibili al capitolo 4 “Indicazioni sull'applicazione”

2.3.3 Indicazione del valore massimo

In questo menù viene indicato il valore d'umidità dell'aria massimo misurato in una serie di misure. **Questa funzione è possibile solamente nel modo di misura „rh"**

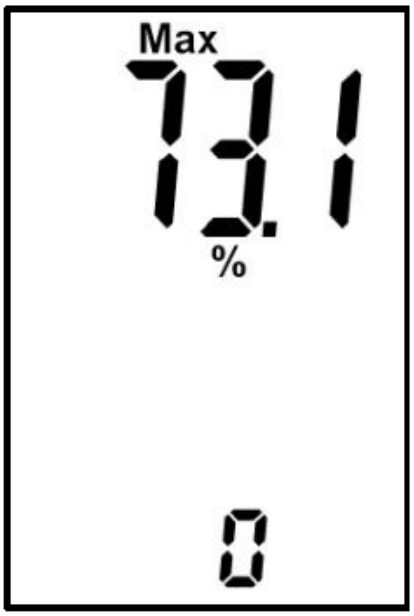


Fig. 2-4:
Valore massimo 1

Se va cancellato un valore massimo, occorre selezionare il valore indicato premendo brevemente il tasto di misura "**M**".

Il valore lampeggia e può ora essere cancellato premendo *a lungo* il tasto "**M**".

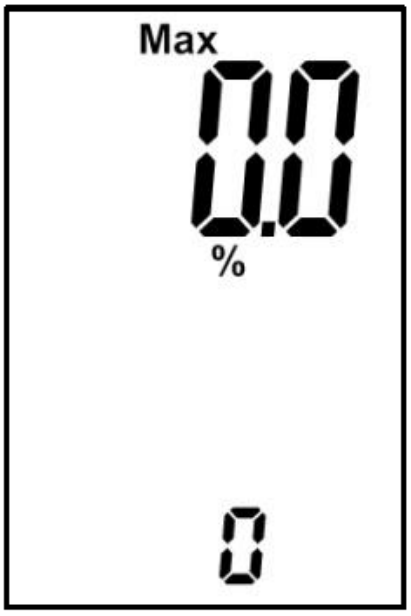


Fig. 2-5:
Valore massimo cancellato

Infine lampeggia ancora solamente la scritta "Max" e il simbolo %. Ripremendo brevemente il tasto **"M"** viene confermata l'immissione, e l'apparecchio ritorna nella condizione di "pronto".

Con il tasto "**M**" si può infine eseguire subito una nuova misura.

2.3.4 Indicazione del valore minimo

In questo menù viene indicato il valore d'umidità dell'aria minimo misurato in una serie di misure. **Questa funzione è possibile solamente nel modo di misura „rh"**

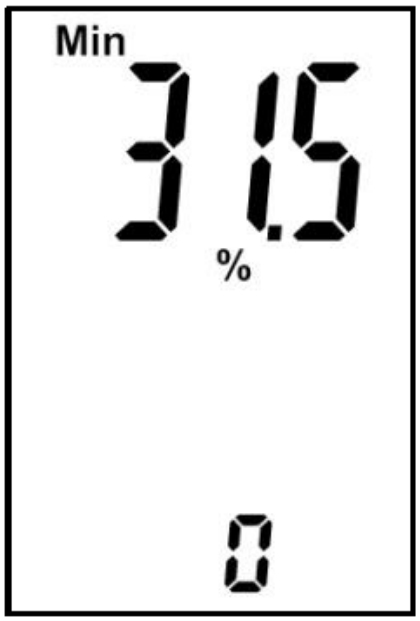


Fig. 2-6:
Menù valore minimo

Se va cancellato un valore minimo, occorre selezionare il valore indicato premendo *brevemente* il tasto di misura "**M**"(ovvero il tasto di misura).

Il valore lampeggia e può ora essere cancellato premendo *a lungo* il tasto "**M**".

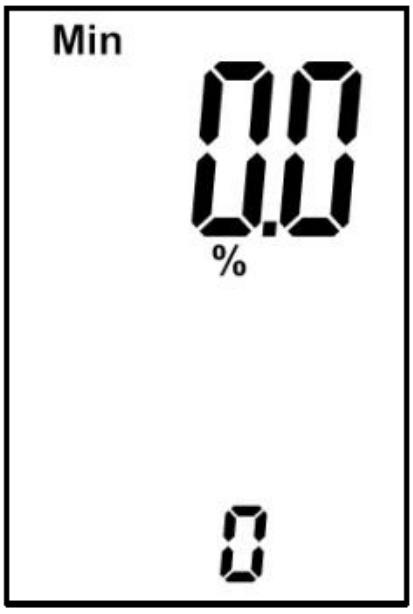


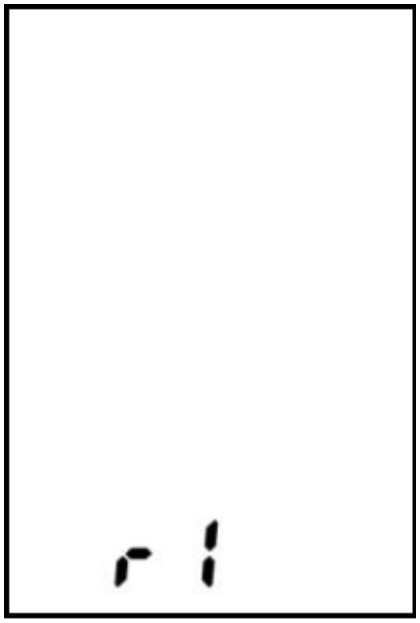
Fig. 2-7:
Valore minimo cancellato

Infine lampeggia ancora solamente la scritta la scritta "Min" e il simbolo %. Ripremendo *brevemente* il tasto di misura "**M**", viene confermata l'immissione, e l'apparecchio ritorna nella condizione di "pronto".

Con il tasto "**M**" si può infine eseguire subito una nuova misura.

2.3.5 Menù memoria

In questo menù vengono memorizzati gli ultimi 5 valori misurati. La rappresentazione e le rispettive unità dipendono dal modo di misura scelto.



Per ca. 1 secondo viene visualizzato il numero della cella di memoria „r1“ e infine il valore misurato per ultimo, in essa contenuto.

I valori di memoria si riconoscono per il fatto che sul display non appare la scritta „Hold“.

Fig. 2-8:
Cella di memoria „r1“

Non appena si è selezionato il menù memoria, per ca. 1 secondo appare il numero della cella di memoria „r1“ e infine l'ultimo valore misurato in essa contenuto.

Gli ultimo 5 valori misurati vengono memorizzati automaticamente , nonché vengono depositati nelle celle di memoria „r1“ sino „r5“. Il valore misurato per ultimo si trova nella cella di memoria „r1“. Si tratta di una memoria anulare. Non appena viene rilevato il sesto valore misurato, viene rimosso automaticamente dalla memoria quello più vecchio dei 5.

Premendo *brevemente* il tasto di misura **"M"**, si può selezionare la cella di memoria successiva „r2“ e se ne visualizza il valore in essa contenuto. Dopo aver raggiunto la 5ª cella di memoria si rivisualizza la 1ª.

Il menù si può abbandonare con i tasti **„Su“** e **„Giù“.**

2.4 Altre funzioni

2.4.1 Spegnimento automatico

Se in un lasso di tempo di ca. 40 secondi non viene premuto alcun tasto, l'apparecchio si spegne automaticamente. I valori attuali vengono conservati nonché rivisualizzati alla successiva accensione dell'apparecchio.

2.4.2 Sorveglianza batteria

Se sul display appare simbolo , la batteria è scarica e deve essere sostituita.
Un elenco dei tipi di batteria utilizzabili si trova nel capitolo “Dati Tecnici

3 Specifiche

3.1 Dati tecnici

Display:	Display su 3 righe
Risoluzione Display:	0.1%
Tempo di reazione:	< 2 s
Condizioni d'immagazzinamento:	+ 5° sino + 40° C -10° sino + 60° C (per breve tempo)
Condizioni di esercizio:	0° sino + 50° C -10° sino + 60° C (per breve tempo)
Alimentazione elettrica:	Blocco batteria da 9 V
Tipi impiegabili:	Tipo 6LR61 oppure 6F22
Dimensioni:	180 x 50 x 30 mm (lungh. x largh. x alt.)
Peso:	ca. 320 g

3.2 Condizioni ambientali non ammissibili

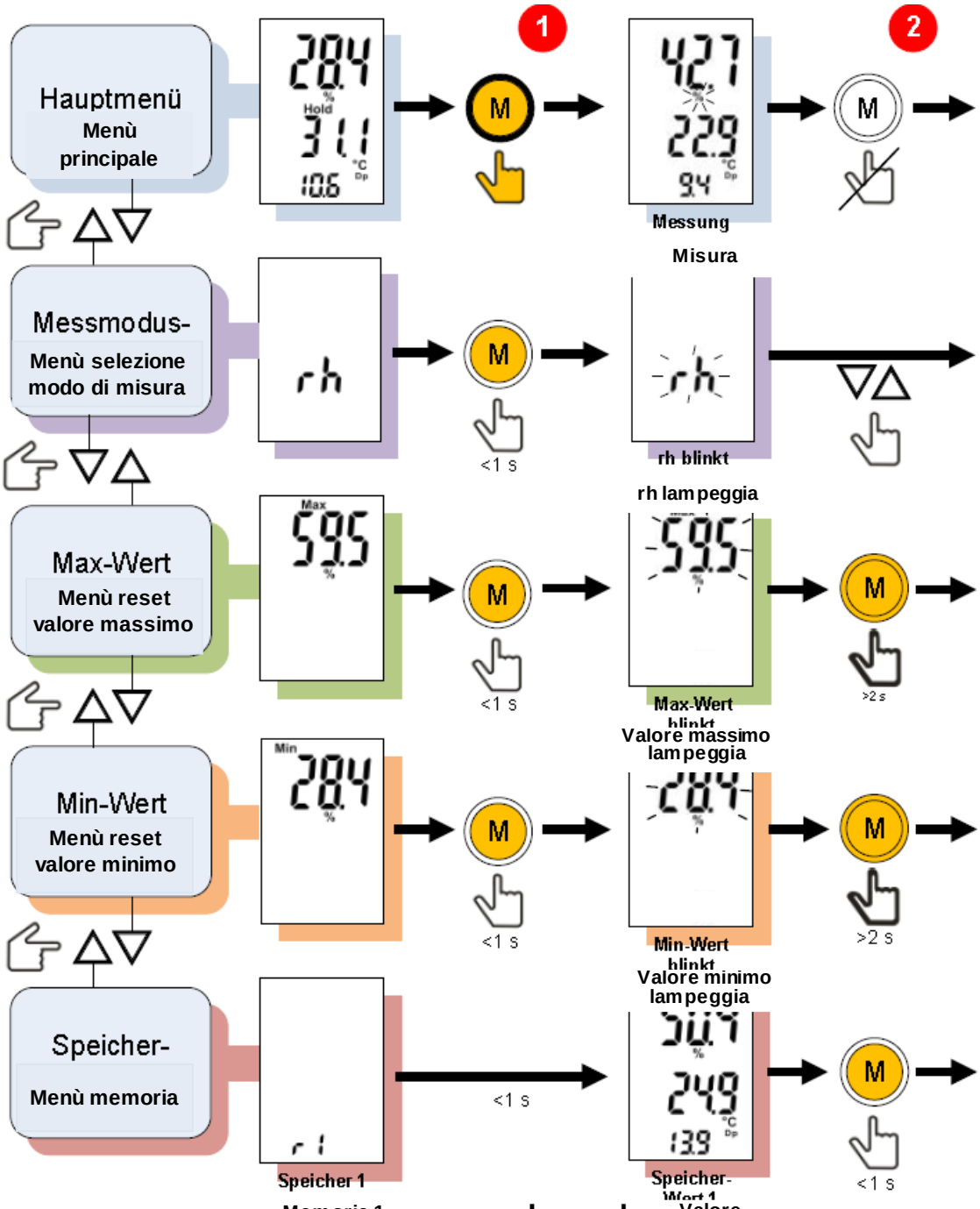
- condensa continua, troppo elevata umidità dell'aria (> 85%) e condizioni di bagnato
- continua esposizione alla polvere e ai gas infiammabili, vapori oppure solventi
- temperature ambientali continuative troppo alte (> + 50°C)
- temperature ambientali continuative troppo basse (< 0°C)

3.3 Campi di misura

Campi di misura:
aria:

Umidità:
0 – 100 % um.rel. 10 – 90 % um.rel. (± 2% um.rel.)

Temperatura:
-20 – +80 °C 0 – +50 °C (± 0,3 °C)



Legende
Legenda

ON-/ OFF- Taste; Gera...
Tasto ON/OFF (l'apparecchio si spegne automaticamente dopo 40 s d'inattività)

Tenere premuto il tasto di misura per tutto il tempo che serve

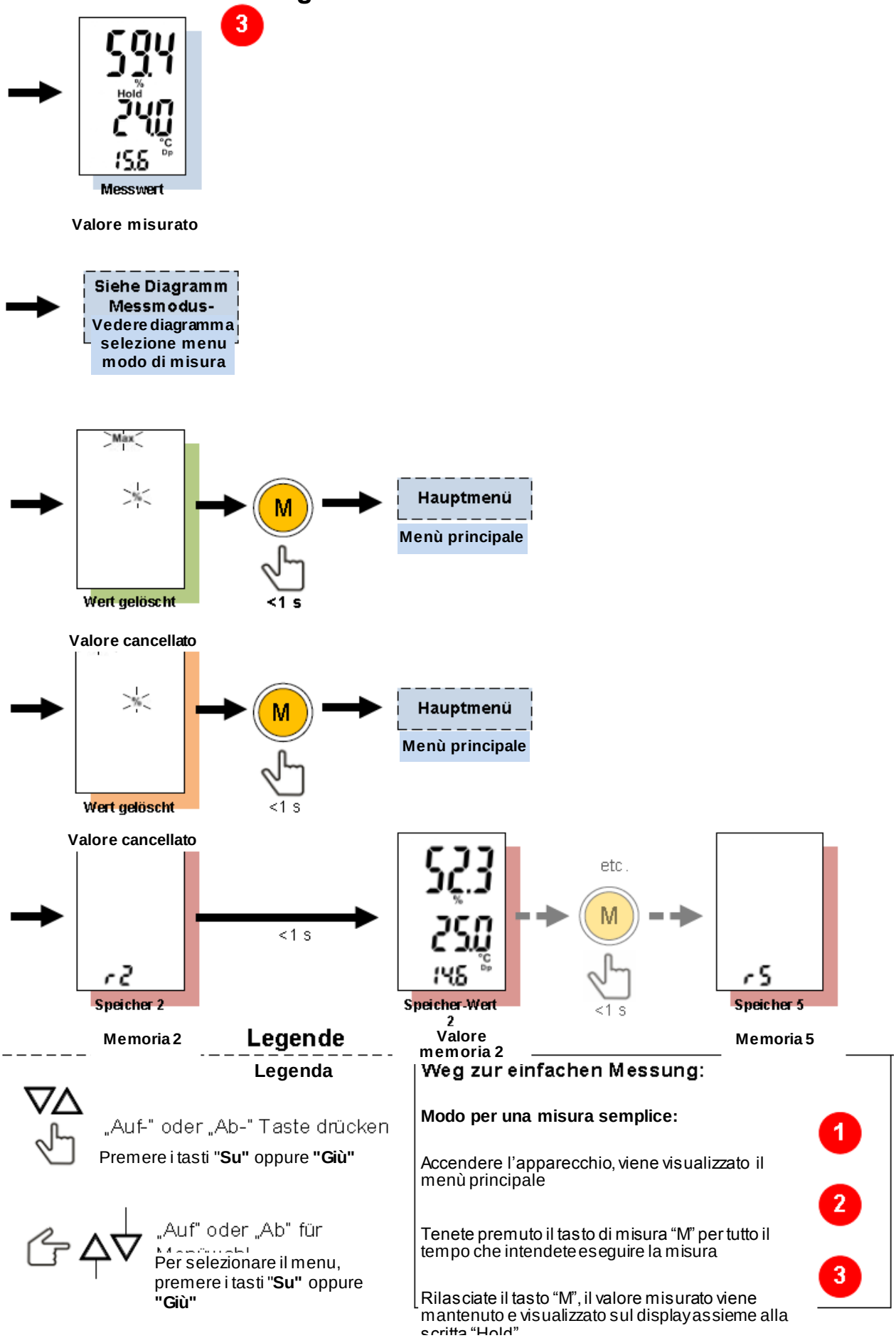
Rilasciare il tasto di misura

Mess-Taste länger als 2 ...
Tenere premuto il tasto di misura per più di 2 secondi

Premere brevemente il tasto

Istruzioni d'uso grafiche abbreviate

Software version: V1.03



Legende

Legenda

„Auf-" oder „Ab-" Taste drücken

Premere i tasti "**Su**" oppure "**Giù**"

„Auf" oder „Ab" für Menüwahl

Per selezionare il menu, premere i tasti "**Su**" oppure "**Giù**"

Weg zur einfachen Messung:

Modo per una misura semplice:

1. Accendere l'apparecchio, viene visualizzato il menù principale
2. Tenete premuto il tasto di misura "M" per tutto il tempo che intendete eseguire la misura
3. Rilasciate il tasto "M", il valore misurato viene mantenuto e visualizzato sul display assieme alla scritta "Hold"

4 Indicazioni sull'applicazione

Nelle pagine che seguono (capitolo 4.1, 4.2 e 4.3) troverete delle indicazioni sui diversi modi di misura del BL e sul maneggiamento (uso) dell'Hydromette

4.1 Misura dell'umidità dell'aria

4.1.1 Umidità assoluta

La quantità di vapore acqueo presente nell'aria in g/m^3, è definita come umidità assoluta. La quantità di vapore acqueo non può superare un determinato valore prefissato.

$$Umidità\,(assoluta) = \frac{Massa\ dell'acqua\ (g)}{Volume\ d'aria\ (m^3)}$$

4.1.2 Umidità di saturazione

Si definisce come umidità di saturazione, la massima quantità d'acqua, che può essere contenuta in un determinato volume d'aria. Tanto più alta è la temperatura, quanto maggiore è la quantità d'acqua assorbita dall'aria.

$$Umidità\,(satur.) = \frac{Max.\ massa\ dell'acqua\ (g)}{Volume\ d'aria\ (m^3)}$$

4.1.3 Umidità relativa dell'aria

L'umidità relativa dell'aria è il rapporto tra il contenuto effettivo di vapore acqueo (umidità assoluta) e l'umidità di saturazione. L'umidità relativa dell'aria dipende fortemente dalla temperatura.

$$Umidità\,(relativa) = \frac{Umidità\ (assoluta)\ x\ 100\ (\%)}{Umidità\ \ (di\ saturazione)}$$

4.1.4 Attività acqua (AW)

Come attività acqua viene definita quell'umidità relativa, che deve essere presente in una zona ambientale (circostante), per impedire uno scambio d'acqua tra l'aria e il materiale. In pratica le stessa si può quasi paragonare all'umidità d'equilibrio di un materiale, ma non viene espressa in percentuale, bensì in un valore tra 0 e 1.

L'attività acqua è un riferimento per il grado di libertà dell'acqua libera che (in diversi modi) fa da legante in un materiale, ma non dal punto di vista chimico, e quindi che non ha particolari legami con lo stesso.

Il valore AW è un riferimento importante per quanto riguarda l'inalterabilità di prodotti alimentari, e influenza lo svilupparsi di microorganismi, suscettibili (in vario modo) alla presenza d'acqua libera. Con scarsità d'acqua libera i processi di crescita vengono rallentati o impediti, nel caso opposto vengono addirittura accelerati. Per tale motivo il valore AW è un riferimento importante nell'industria chimica e in quella alimentare.

4.1.5 Temperatura a bulbo umido

La misura di temperatura **a bulbo umido** è la temperatura più bassa raggiungibile attraverso raffreddamento per evaporazione dell'acqua.

La cessione d'acqua della superficie umida è in equilibrio con la capacità di assorbire la stessa da parte dell'atmosfera circostante e per tale motivo satura di vapore acqueo l'aria ambientale. A motivo del freddo d'evaporazione, la temperatura del bulbo umido risulta più bassa della temperatura dell'aria a seconda dell'umidità relativa di questa. La differenza di temperatura è a tale proposito tanto maggiore quanto più asciutta è l'aria circostante. Sulla base di quanto sopra, per mezzo della differenza della temperatura, si può determinare l'umidità relativa.

La temperatura a bulbo umido (**T2** nella figura) viene determinata attraverso una misura psicrometrica con un termometro, rivestito di stoffa inumidita.

La misura della temperatura a bulbo umido ricorre soprattutto dove evaporano grandi quantità di liquido, come ad esempio negli impianti d'essiccazione del legname.

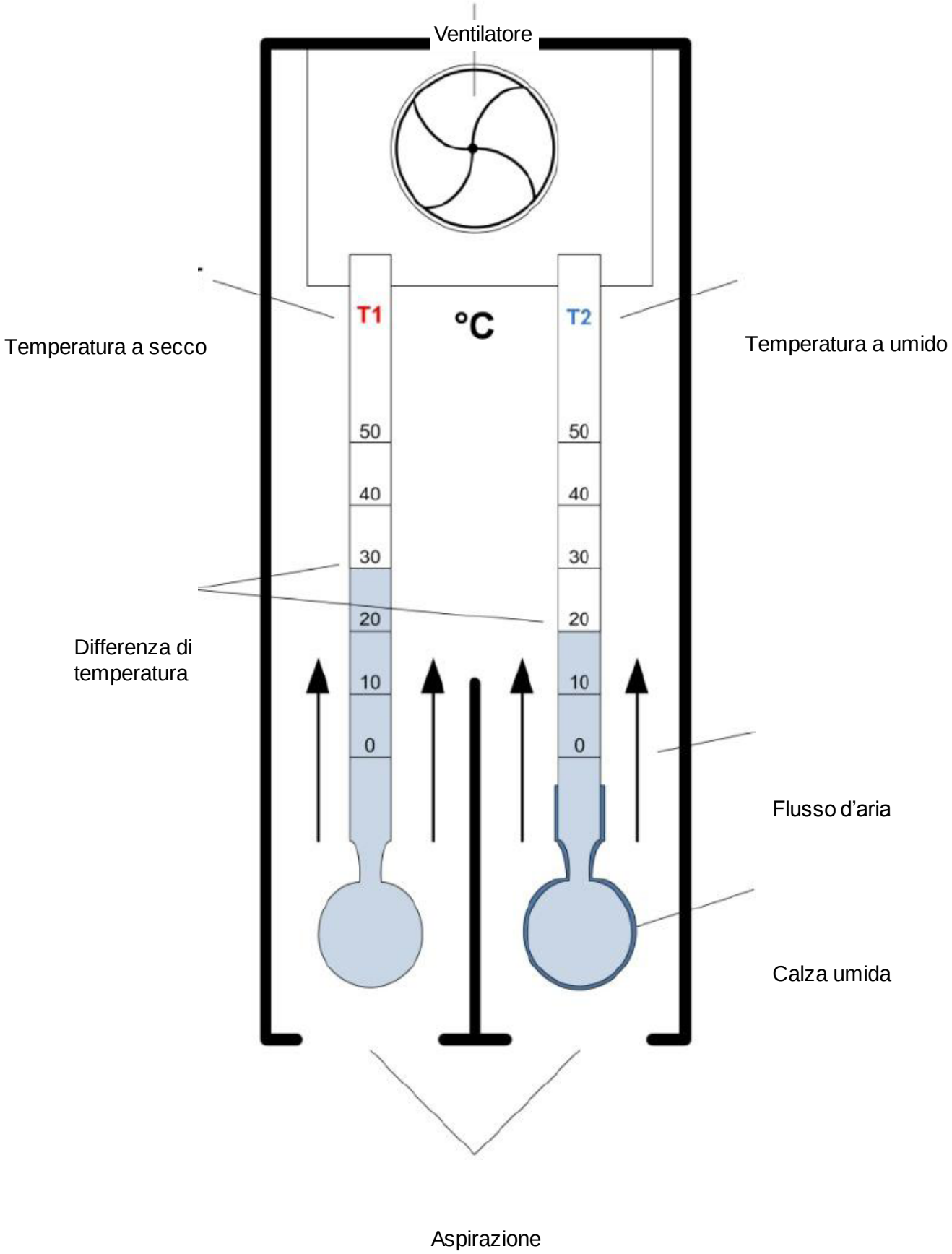


Fig. 4-1: psicrometro ad aspirazione

4.1.6 Entalpia (capacità di scambio termico)

L'entalpia (En) è un riferimento per il contenuto d'energia in kJ/kg della miscela aria/vapore acqueo

4.2 Misura della temperatura

Maneggiamento (uso)

L'apparecchio è adatto alla misura della temperatura dell'aria (come pure per l'umidità relativa dell'aria), e non per rilevare temperature di materiali solidi e di liquidi. Per misurazioni particolarmente precise, specialmente con temperature sotto + 10°C e oltre + 40°C, oppure in caso di sensibili differenze tra la temperatura propria del sensore e/o dell'apparecchio e il clima circostante, l'apparecchio con il suo sensore dovrebbero sostare nell'ambiente dove è prevista la misura, per ca. 10-15 min. o comunque per un tempo che permetta loro di portarsi alla temperatura dell'ambiente stesso.
Il campo di misura da -40°C e + 80°C vale solo per la punta del sensore (parte della calotta che fa da filtro e da protezione). L'apparecchio può essere esposto solo per breve tempo a temperature superiori a 50°C.
Schermando il sensore con parti del corpo (ad es. con la mano) il sensore oppure soffiando, parlando o respirando nelle sue vicinanze, possono risultare degli sfalsamenti della misura.

Il tempo di risposta del sensore, per 90 % di salto di temperatura, in aria mossa è di ca. 3 minuti.

Il sensore di temperatura dell'aria si adatta alla temperatura ambiente anche in condizione di immagazzinato, ovvero di apparecchio non acceso.

4.2 Temperatura

4.2.1 Temperatura del punto di rugiada

La temperatura del punto di rugiada è la temperatura alla quale l'aria viene saturata con vapore acqueo. Al di sotto di questo limite di temperatura avviene la formazione di condensa. La temperatura del punto di rugiada è in genere più bassa di quella dell'aria, ad eccezione del caso in cui l'umidità relativa sia del 100 %. In questo caso le temperature sono uguali.

La temperatura del punto di rugiada dipende dalla temperatura dell'aria e dalla pressione della parte di vapore acqueo ed è uguale alla temperatura, la cui pressione di saturazione eguaglia la pressione della parte di vapore acqueo presente. Questa ultima si calcola come segue:

$$\textit{Press. del vapore acqueo} = \frac{\textit{Umid. relativa x Press. saturaz.vapore acqueo}}{100}$$

Informazioni più dettagliate si possono trovare in internet.

4.2.2 Temperatura del punto di rugiada in base alla temperatura e all'umidità relativa dell'aria per il calcolo della condensa

Temperatura dell'aria °C	Temperatura del punto di rugiada in °C con un'umidità relativa di:							
	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	Umidità di saturazione = Quantità d'acqua in g/m³
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
30	10,5	14,9	18,5	21,2	24,2	26,4	28,5	30,4
28	8,7	13,1	16,7	19,5	22,0	24,2	26,2	27,2
26	7,1	11,3	14,9	17,6	19,8	22,3	24,2	24,4
24	5,4	9,5	13,0	15,8	18,2	20,3	22,2	21,8
22	3,6	7,7	11,1	13,9	16,3	18,4	20,3	19,4
20	1,9	6,0	9,9	12,0	14,3	16,5	18,3	17,3
18	0,2	4,2	7,4	10,1	12,4	14,5	16,3	15,4
16	-1,5	2,4	5,6	8,2	10,5	12,5	14,3	13,6
14	-3,3	-0,6	3,8	6,4	8,6	10,6	14,4	12,1
12	-5,0	-1,2	1,9	4,3	6,6	8,5	10,3	10,7
10	-6,7	-2,9	0,1	2,6	4,8	6,7	8,4	9,4
8	-8,5	-4,8	-1,6	0,7	2,9	4,8	6,4	8,3
6	-10,3	-6,6	-3,2	-1,0	0,9	2,8	4,4	7,3
4	-12,0	-8,5	-4,8	-2,7	-0,9	0,8	2,4	6,4
2	-13,7	-10,2	-6,5	-4,3	-2,5	-0,8	0,6	5,6
0	-15,4	-12,0	-8,1	-5,6	-3,8	-2,3	-0,9	4,8

4.3 Maneggiamento (uso) dell'Hydromette

L'Hydromette BL Compact RH-T serve soprattutto per misurare l'umidità relativa presente nei prodotti sfusi come pure nei materiali solidi (ad esempio murature, calcestruzzo etc.).

A tale proposito tenere in aria l'apparecchio, o meglio il suo sensore. Nel caso di misure nei materiali, inserire ovviamente il sensore negli stessi. Avviare la misura.

Per misurazioni particolarmente precise, specialmente con temperature al di sotto del clima ambientale (20-25°C), oppure in caso di sensibili differenze tra la temperatura propria del sensore e/o dell'apparecchio e il clima circostante, l'apparecchio con il suo sensore dovrebbero sostare nell'ambiente dove è prevista la misura, per ca. 10-15 min. o comunque per un tempo che permetta loro di portarsi alla temperatura dell'ambiente stesso.

Il sensore di temperatura dell'aria si adatta alla temperatura ambiente anche in condizione di immagazzinato, ovvero di apparecchio non acceso.

In un ambiente, su tutte le parti che sono più fredde della temperatura del punto di rugiada, si forma della condensa.

Non risulta necessaria un'eventuale riaggiustamento della regolazione

Tempi di risposta del sensore d'umidità dell'aria
Il tempo di risposta viene ritardato a motivo del tessuto filtro nel tubo metallico.
Il tempo di risposta del sensore d'umidità dell'aria, in aria leggermente mossa, nel caso di temperatura ambiente da 20°C sino a 25°C e di differenza d'umidità del 90 %, è di ca. 5 minuti (nel caso di differenza d'umidità del 95%, diviene ca. 15 minuti).

Brandeggiando in aria la sonda (aerazione del sensore) il tempo di risposta si abbrevia rispetto a quello che si ha tenendo la sonda ferma o con velocità minore dell'eventuale flusso d'aria.

4.4 Isotermici d'assorbimento

Gli isotermici d'assorbimento descrivono la condizione d'equilibrio dell'assorbimento di una sostanza su una superficie, a temperatura costante. In questa condizione d'equilibrio, il rapporto tra contenuto d'acqua e umidità d'equilibrio della superficie (ovvero del materiale) può essere descritto e rappresentato per mezzo di una curva. Attraverso detta curva, a ogni valore d'umidità si può assegnare un rispettivo contenuto d'acqua nel materiale esaminato.

Svariati materiali e sostanze hanno un comportamento d'assorbimento diverso a seconda delle loro caratteristiche specifiche.

Poiché questi processi sono estremamente complessi, le curve d'assorbimento vengono ottenute empiricamente, cioè si basano su dati ed esperienze ottenute dalla pratica. Per ogni materiale occorre quindi ricavare sperimentalmente una propria linea caratteristica.

Misura dell'umidità relativa dell'aria e dell'attività acqua nei materiali da edilizia

Questo metodo viene prevalentemente usato per misure in profondità in vecchie sostanze da edilizia (pietra arenaria, pietra di cava o concio, muri completamente inumiditi con efflorescenze, etc.) in cui le misure con il metodo resistivo non consente di ottenere dei risultati riproducibili.
A tale proposito sono disponibili gli apparecchi Compact RH-T della serie BL con stelo sonda lungo 160 mm oppure 350 mm.
Per misure su un lasso di tempo lungo in più punti oppure a diverse profondità, i fori andrebbero resi stabili e chiusi con l'ausilio di bussole e di adattatori per muro.

Il metodo della misura dell'umidità relativa dell'aria e dell'umidità d'equilibrio nei massetti viene usato da tempo in Gran Bretagna e nei Paesi Scandinavi. Rispetto alla misura non distruttiva oppure a quella con il metodo resistivo, lo stesso richiede tuttavia dispendio di tempo maggiore e richiede di praticare nella muratura i necessari fori.
La stessa fornisce esiti molto attendibili, se si attende che venga raggiunta l'umidità d'equilibrio. Questo metodo aumenta la sicurezza anche se non si dispone di sufficienti informazioni sulla composizione del massetto.

Maneggiamento (uso)

Per la misura viene praticato un foro cieco ∅ 7 mm oppure ∅ 8 mm (flex) profondo almeno 40 mm. La profondità del foro dipende da quanto profondo s'intende misurare oppure dallo spessore del massetto. Molto importante è una punta ben tagliente, un numero di percussioni elevato e un basso numero di giri. Il foro va pulito completamente dalla polvere (a conclusione soffiare nel foro). Nel foro non deve trovarsi dell'acqua libera. Per impedire uno scambio d'aria nel foro, lo stesso dovrebbe essere reso stagno.
L'umidità d'equilibrio nel foro si ricondiziona a compensazione di temperatura raggiunta (stessa temperatura dell'elemento in cui si misura e del sensore della sonda) dopo ca. 30 minuti.

Danneggiamento del sensore

Il sensore potrebbe venire danneggiato anche irreparabilmente da diversi effetti meccanici o ambientali.
A tale proposito fanno particolarmente parte:

- Toccare direttamente il sensore con le mani
- Contatto diretto del sensore con corpi solidi oppure materiali od oggetti appiccicosi
- Misura in atmosphere contenenti solventi, vapori d'olio oppure ad alto contenuto di altre sostanze aggressive

Errori di misura

Le misure con valori al di sotto del 20% e al di sopra dell'80% d'umidità relativa non dovrebbero possibilmente avvenire su tempi lunghi (misure continuative).
Ulteriori sfalsamenti del valore di misura possono verificarsi schermando con parti del corpo (ad esempio con la mano) come pure soffiando nonché parlando/respirando in direzione della sonda.

Attenzione

Il sensore della sonda non è stato concepito per misure continuative dell'umidità relativa al di sopra dell'80% (per una durata maggiore di ca. 36 ore senza rigenerazione con 30-40% d'umidità relativa nello stesso lasso di tempo).

4.4.1 Materiali da edilizia / Materiali isolanti (coibenti)

4.4.1.1 Umidità d'equilibrio / Umidità domestica

I valori d'equilibrio citati si riferiscono a un clima medio centroeuropeo di 20°C e 65 % d'umidità relativa dell'aria. Questi valori vengono spesso definiti come "Umidità domestica" oppure come "Asciutto all'aria". Gli stessi non vanno tuttavia scambiati con i valori ai quali sia raggiunta una idoneità di lavorazione o di trattamento, nonché di posa dei materiali o prodotti.

I riporti o rivestimenti dei pavimenti o delle pareti, nonché le verniciature, dovrebbero essere visti e giudicati unitamente alla rispettiva capacità di diffusione del materiale impiegato. Vi consigliamo di osservare le raccomandazioni dei produttori delle vernici o dei riporti (rivestimenti).
Anche nel giudicare le superfici di pareti occorre tener conto del rispettivo clima ambientale su lunghi periodi. Un intonaco in malta di calce (calcina) di una vecchia cantina a volta, può senz' altro contenere un' umidità del 2,6% (percentuale del peso), mentre un intonaco in gesso di un ambiente con riscaldamento centralizzato va considerato come troppo umido a partire da un' umidità dell' 1% (sempre riferita al peso).

Nel giudicare l'umidità di un materiale da edilizia occorre soprattutto tenere conto del clima circostante. Tutti i materiali sono esposti a temperature e umidità dell'aria che variano continuamente. L'influenza sull'umidità del materiale dipende essenzialmente dalla conducibilità, dalla capacità termica, dalla resistenza di diffusione del vapore acqueo come pure dalla proprietà igroscopica del materiale.

L'umidità nominale di un materiale è quella che corrisponde al valore medio dell'umidità d'equilibrio in condizioni climatiche variabili, alle quali lo stesso viene continuamente esposto.

I valori d'umidità dell'aria negli ambienti abitativi in Centroeuropa si aggirano in estate attorno a ca. 45 – 65 % (in inverno su ca. 45 – 65 %) d'umidità relativa. A motivo di queste variazioni, si riscontrano maggiormente danni in inverno negli ambienti con riscaldamento centralizzato.

Non è possibile definire dei valori validi generalmente. Per giudicare correttamente i valori misurati, occorre la specifica conoscenza ed esperienza.

Nei materiali di origine organica, il contenuto d'acqua viene in genere espresso in percentuale del peso, poiché i contenuto igroscopico d'acqua di ciascun materiale ha un andamento ampiamente proporzionale alla sua densità, ovvero per tutte le densità apparenti di un materiale da edilizia, se l'umidità viene indicata in percentuale del peso si ha lo stesso valore.

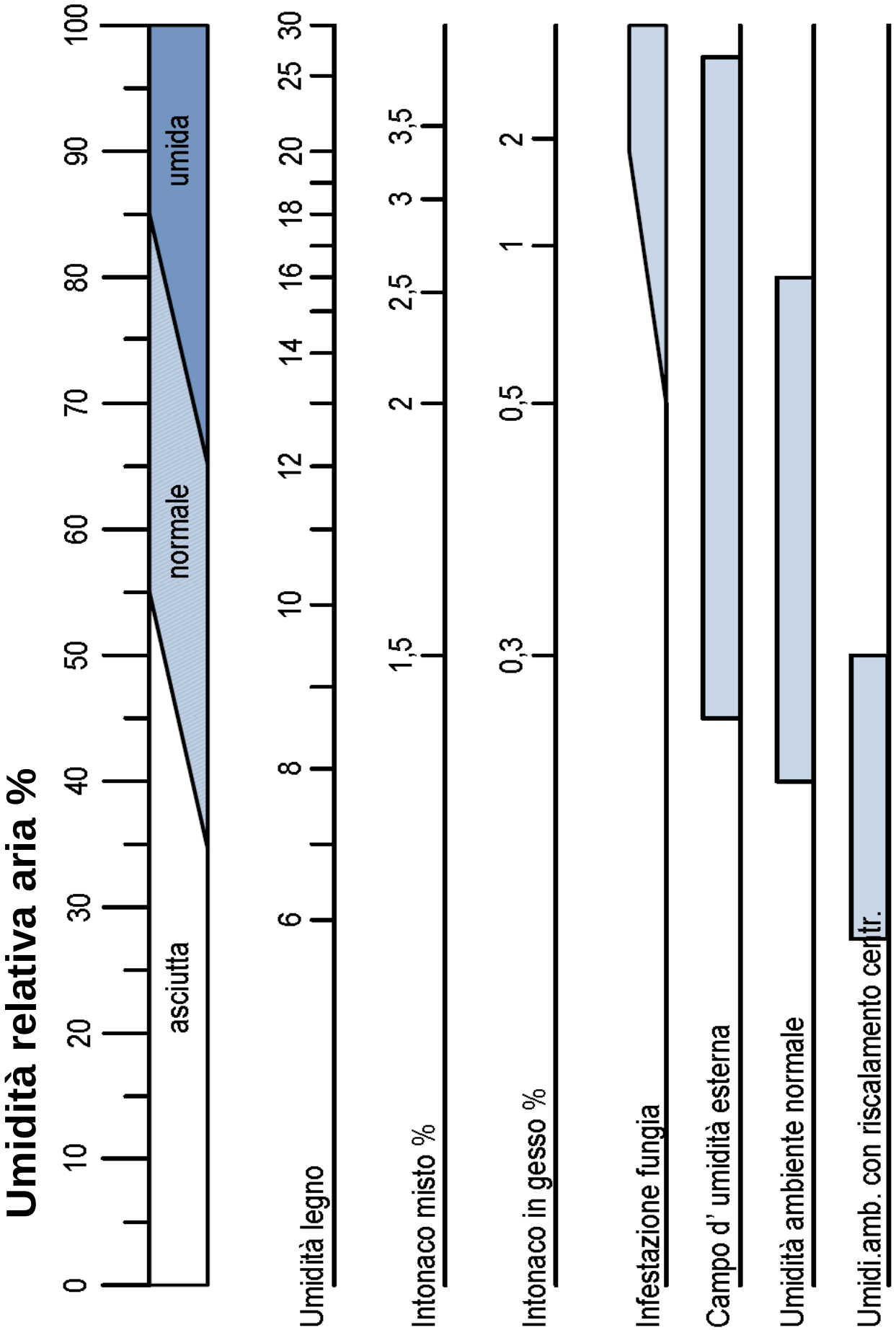
In percentuali del volume, nel caso di densità apparente doppia, anche il valore indicato raddoppia:

Per i materiali non contenuti nel BL Compact RH-T, non sono attualmente previsti isotermici d'assorbimento sicuri o da noi verificati.

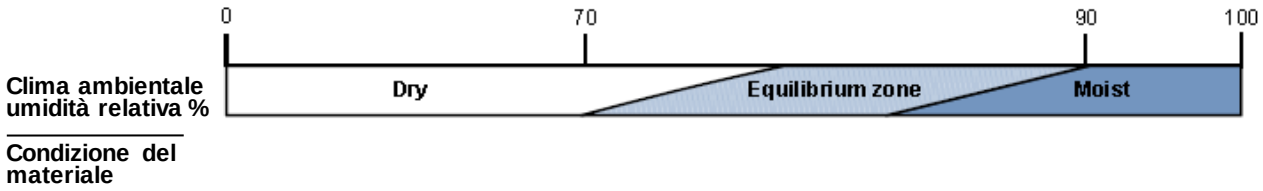
4.4.1.2 Valori d'umidità d'equilibrio in percentuale del peso

Materiali da edilizia	a 20°C, con ca. 50% Umidità relativa	a 20°C, con ca. 65% Umidità relativa	a 20°C, con ca. 90% Umidità relativa
Pavimento continuo, sottofondo o massetto, in cemento (compattato), Apportato relativamente asciutto	1,5	1,7 - 1,8	3,1
Pavimento continuo, sottofondo o massetto, in cemento (non compattato), Apportato relativamente bagnato	2,0	2,4 - 2,6	3,8
Malta di cemento 1 : 3	1,5	1,7 - 1,8	3,2
Calcina 1 : 3	1,6	1,8 - 1,9	3,4
Intonaco in gesso, lastre in gesso	0,5	0,6 - 0,7	1,0
Pavimento continuo, sottofondo o massetto, in gesso	0,6	0,8 - 0,9	1,3
Pavimento continuo, sottofondo o massetto, in cementgesso	7,0	8,3 - 8,7	13,0
Xilolite secondo DIN	11,0	13,5 - 14,5	16,7
Calcestruzzo poroso (ditta Hebel)	8,5	11,0 - 12,0	18,0
Pavimento continuo, sottofondo o massetto, in Elastizell	1,6	1,8 - 2,2	2,8
Pavimento continuo, sottofondo o massetto, In anidrite	0,5	0,6 - 0,7	0,9
Calcestruzzo (200 kg cemento / m3 sabbia)	1,4	1,6 - 1,7	3,0
Calcestruzzo (350 kg cemento / m3 sabbia)	1,6	1,8 - 2,0	3,4
Calcestruzzo (500 kg cemento / m3 sabbia)	1,8	2,0 - 2,2	3,8

4.4.1.3 Grafico di confronto umidità dell'aria – Umidità del materiale



Note sul grafico del capitolo 4.4.1.3:
I campi rappresentati nel grafico significano:



Campo chiaro: asciutto
Umidità d'equilibrio raggiunta

Campo tratteggiato o sfumato: campo d'equilibrio
Attenzione: Non si dovrebbero usare dei riporti o dei collanti che non consentano la diffusione o l'evaporazione. Interpellare il fornitore di tali prodotti

Campo più scuro: umido
Posa ad alto rischio!

4.4.2 Legno

Umidità d'equilibrio del legno / umidità di compensazione

Depositando legname per un periodo abbastanza lungo in un ambiente con un determinate clima, il legname stesso raggiunge un'umidità corrispondente a questo clima.
Questa condizione viene definita anche come umidità di compensazione o umidità d'equilibrio del legno.
Non appena raggiunta quest'umidità d'equilibrio, il legname non ne rilascia più e nemmeno l'assorbe; (ciò ovviamente con clima dell'ambiente invariato).

Qui alcuni valori d'umidità di compensazione, risultanti per il legno alle suddette condizioni

Umidità d'equilibrio del legno					
Temperatura dell'aria in °C					
Umidità relativa dell'aria	**Umidità del legno a:**				
	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
20%	4,70%	4,70%	4,60%	4,40%	4,30%
30%	6,30%	6,20%	6,10%	6,00%	5,90%
40%	7,90%	7,80%	7,70%	7,50%	7,50%
50%	9,40%	9,30%	9,20%	9,00%	9,00%
60%	11,10%	11,00%	10,80%	10,60%	10,50%
70%	13,30%	13,20%	13,00%	12,80%	12,60%
80%	16,20%	16,30%	16,00%	15,80%	15,60%
90%	21,20%	21,20%	20,60%	20,30%	20,10%

5 Appendice

5.1 Tabella dei materiali

Identificazione del materiale Codice	Descrizione
11	Massetto in cemento
12	Massetto in anidrite
13	Calcestruzzo
14	Impasto/malta di cemento
17	Intonaco in gesso
19	Impasto in sabbia arenaria calcarea
20	Impasto/malta di calce e cemento
	Materiale isolante / coibente in fibre di legno
22	Lastre insonorizzanti / coibenti
23	Materiale isolante / coibente in lana minerale
25	Laterizi (mattoni)
32	Legno duro / Faggio
33	Legno tenero / Abete

5.2 Richiami sulla bibliografia

Desideriamo informarVi espressamente, che la bibliografia da noi citata rappresenta solo un estratto e quindi non è integrale. I singoli titoli vanno visti anche in considerazione del singolo caso di necessità.

Trocknungstechnik, Erster Band, Springer-Verlag, Berlin, ISBN: 3-540-08280-8

Wassertransport durch Diffusion in Feststoffen, H. Klopfer, Bauverlag GmbH, Wiesbaden, ISBN: 3-7625-0383-4

Schadensanalysen, H. Fischer, expert Verlag, ISBN: 3-8169-0928-0

Schall, Wärme, Feuchte, Gösele/Schüle, Bauverlag GmbH, ISBN: 3-7625-2732-6

5.3 Osservazioni conclusive generali

Le note e le tabelle contenute in queste istruzioni d'uso sulle relazioni d'umidità ammissibili o usuali che si riscontrano in pratica, come pure le definizioni dei termini, sono state attinte da bibliografia specializzata. Il costruttore non può dare alcuna garanzia sulla loro correttezza.

Le conclusioni tratte dagli esiti delle misure sono da considerare orientative per l'utente, il quale ne farà uso a seconda delle condizioni ed esigenze del caso, nonché in base alle proprie conoscenze acquisite nella sua attività professionale.

In caso di dubbio, ad esempio per quanto riguarda i sottofondi di riporti (vernici e simili), nonché quelli dei massetti per pavimenti, si consiglia di contattare il fornitore del prodotto, come pure di osservare i consigli delle associazioni o le corporazioni di categoria specializzate.

GANN MESS- U. REGELTECHNIK GMBH
70839 GERLINGEN SCHILLERSTRASSE 63
70826 GERLINGEN POSTFACH 10 01 65
INTERNET: http://www.gann.de
TELEFON (07156) 49 07-0
TELEFAX (07156) 49 07-48
E-MAIL: sales@gann.de

SEDE PRINCIPALE BOLZANO
Adalbert Kaufmann
Tel. +39 0471 561.111
Fax +39 0471 561.210
aka@volta.it

Peter Fischnaller
Tel. +39 0471 561.112
Fax +39 0471 561.210
pfi@volta.it

UFFICIO REGIONALE LOMBARDIA
Paolo Lapucci
Cell. +39 335 563 8516
pla@volta.it

VOLTA S.p.A.
La qualità ha un nome...

VOLTA S.p.A.
I-39100 Bolzano BZ • Via del Vigneto, 23
Tel. +39 0471 561.000 • Fax +39 0471 561.100
info@volta.it • www.volta.it